

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-272961

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl.
C 2 3 C 2/00

識別記号 庁内整理番号

F I
C 2 3 C 2/00

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-110069

(22) 出願日 平成8年(1996)4月5日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(71) 出願人 390022873

日鐵プラント設計株式会社

福岡県北九州市戸畑区大字中原46番地の59

(72) 発明者 小西 弘敏

福岡県北九州市戸畑区大字中原46番地59

日鐵プラント設計株式会社内

(72) 発明者 神▲崎▼ 公法

福岡県北九州市戸畑区大字中原46番地59

日鐵プラント設計株式会社内

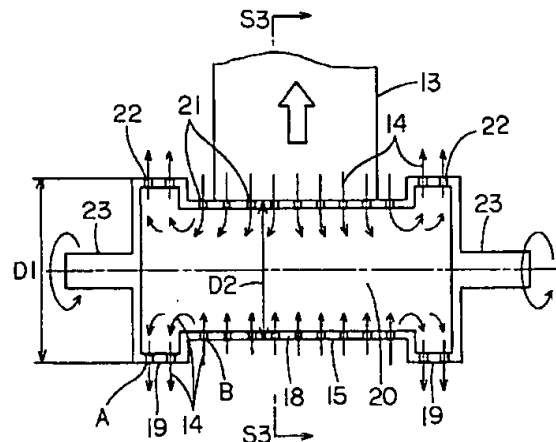
(74) 代理人 弁理士 中前 富士男

(54) 【発明の名称】 浸漬ロール

(57) 【要約】

【課題】 高速運転時においても、胴部の周面の鋼板が巻き掛けられる部分に設けられた第1の孔から、胴部内の液体が鋼板及び胴部間に逆流せず、これにより鋼板のスリップや蛇行の原因となる鋼板及び胴部間に形成される流体膜の増大化を防止でき、またライン速度に合わせて、中空部内の液体の排出力を自動制御できる浸漬ロールを提供する。

【解決手段】 浴12内に配置されて、帯状の鋼板13を巻き掛けて液体14に浸漬させる中空の胴部15を本体とする浸漬ロール10において、胴部15の少なくとも一方の胴端部19の外径を、胴部15の鋼板13が巻き掛けられる胴中央部18の外径よりも大きくし、また胴中央部18の周壁に多数の第1の孔21を設け、さらに胴端部19の周壁に第2の孔22を設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 浴内に配置されて、帯状の鋼板を巻き掛けて液体に浸漬させる中空の胴部を本体とする浸漬ロールにおいて、

前記胴部の少なくとも一方の胴端部の外径を、該胴部の前記鋼板が巻き掛けられる胴中央部の外径よりも大きくし、また前記胴中央部の周壁に多数の第1の孔を設け、さらに前記胴端部の周壁に第2の孔を設けたことを特徴とする浸漬ロール。

【請求項2】 浴内に配置されて、帯状の鋼板を巻き掛けて液体に浸漬させる中空の胴部を本体とする浸漬ロールにおいて、

前記胴部の周壁に多数の第1の孔を設け、また前記胴部の少なくとも一方の胴端部に、中空部内の液体を外部へ排出する流出孔を設け、さらに前記胴端部の流出孔形成部付近にポンプ羽根を設けたことを特徴とする浸漬ロール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、浸漬ロールに係り、更に詳しくは、連続鋼板処理設備の浴内に配置されて、帯状の鋼板を巻き掛けて液体に浸漬させる浸漬ロールに関する。

【0002】

【従来の技術】連続的に帯状の鋼板（例えば薄鋼板）を浴内に浸漬させて、鋼板の加熱・冷却、鋼板の洗浄あるいは鋼板の表、裏面へのめっき膜の付着を行なう連続鋼板処理設備には、その浴内に鋼板を巻き掛けて液体に浸漬させる中空の胴部を本体とする浸漬ロールが配置されている。従来、浸漬ロールとして、例えば特開昭56-51562号公報に記載された「連続溶融金属めつき装置の浸漬ロール」などが知られている。この従来の浸漬ロールは、胴部の外周壁に周設された溝の底部に、適宜間隔で液体が流入する孔を設けることにより、鋼板及び胴部間に発生する流体膜をつくる液体を、溝に沿って胴部両端側に排出したり、溝の孔から胴部の中空部に流し込んだりして除去し、これにより鋼板のスリップや蛇行、鋼板の破断などを防止するものである。しかも、胴部の外周壁の孔による凹凸を原因とした鋼板の表面への転写マークを防止できるようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来技術の浸漬ロールにおいては、連続鋼板処理設備の高

$$P_A = (1/2) \times (D1/2) \times \rho \times \omega^2 \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$P_B = (1/2) \times (D2/2) \times \rho \times \omega^2 \quad \dots \dots \dots (2)$$

ただし、D1は胴端部19の外径、D2は胴中央部18の外径、 ρ は液体14の密度、 ω は液体14の回転角速度とする。このように、半径が大きいほど遠心力が大きくなることから、必然的にその周囲の液体14の圧力も半径が大きいほど大きくなる。

速運転時において、中空部内の液体が遠心力により胴部の孔から鋼板及び胴部間に噴出して鋼板が外側に押され、前記流体膜が形成されて、鋼板のスリップや蛇行、鋼板の破断などが発生するという問題点があった。また、鋼板及び胴部が接する接点において、両者間に巻き込まれる液体を排出する機構を有していないので、鋼板の張力が一定の場合、鋼板及び胴部間に形成される流体膜厚は、連続鋼板処理設備のライン速度の増加に伴って増大する。これにより、高速運転の場合では、上述した流体膜の形成という問題がより顕著になっていた。本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、高速運転時においても、胴部の周面の鋼板が巻き掛けられる部分に設けられた第1の孔から、胴部内の液体が鋼板及び胴部間に逆流せず、これにより鋼板のスリップや蛇行の原因となる鋼板及び胴部間に形成される流体膜の増大化を防止でき、またライン速度に合わせて、中空部内の液体の排出力を自動制御できる浸漬ロールの提供を目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】前記目的に沿う請求項1記載の浸漬ロールは、浴内に配置されて、帯状の鋼板を巻き掛けて液体に浸漬させる中空の胴部を本体とする浸漬ロールにおいて、前記胴部の少なくとも一方の胴端部の外径を、該胴部の前記鋼板が巻き掛けられる胴中央部の外径よりも大きくし、また前記胴中央部の周壁に多数の第1の孔を設け、さらに前記胴端部の周壁に第2の孔を設けている。ここで、第1の孔は小孔からなって、その直径は例えば5～10mm程度である。また、第2の孔は必ずしも小孔に限定されない。なお、これらは請求項2の場合も同様である。

【0005】この浸漬ロールにおいて、中空部内の液体は、浸漬ロールの回転に伴い、胴部の内周面と液体との間に発生する摩擦力によって、胴部から回転力が与えられ、浸漬ロールの回転速度に対して、ある時間遅れを伴って回転することにより、中空部内の液体に遠心力が発生する。ここで、図1を参照して、胴端部の外径を胴中央部より大きくしたことと得られる、胴端部側の胴中央部側に比べて大きな遠心力により、中空部内の液体が外部へ無動力で排出される理由を理論的に説明する。図1に示すように、浸漬ロール10の胴部15の一部を構成する胴端部19の外周面のA点と、胴中央部18の外周面のB点において、液体14の回転により発生する外向きの遠心力 P_A 、 P_B は次式により求められる。

【0006】ここで、 $D1 > D2$ であるので、ライン速度の大きさに関係なく、浸漬ロール10の回転に伴い、常に $P_A > P_B$ の関係が成立する。この結果、胴端部19の第2の孔22からは液体14が外部に排出され、胴中央部18の中空部20内の圧力は、浸漬ロール10の

外部の圧力よりも小さくなり、鋼板13と胴中央部18との間に流入する液体14を、胴中央部18の第1の孔21から中空部20内に吸引して除去し、鋼板13を胴中央部18に押し付ける。この吸引力は、前記(1)、(2)式から分かるように、中空部20内の液体14の回転角速度の2乗に比例して増大する。

【0007】また、請求項2記載の浸漬ロールは、浴内に配置されて、帯状の鋼板を巻き掛けて液体に浸漬させる中空の胴部を本体とする浸漬ロールにおいて、前記胴部の周壁に多数の第1の孔を設け、また前記胴部の少なくとも一方の胴端ハブに、前記中空部内の液体を外部へ排出する流出孔を設け、さらに前記胴端ハブの流出孔形成部付近にポンプ羽根を設けている。なお、ここでは、胴部の少なくとも一方の胴端ハブにポンプ羽根が設けられているので、浸漬ロールの回転により、第1の孔、中空の胴部、第2の孔へと向かう液体の流れが生じて、鋼板を胴中央部に押し付ける。

【0008】

【発明の実施の形態】続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。図2に示すように、本発明の第1の実施の形態に係る浸漬ロール10は、連続鋼板処理設備11の浴12内に配置されて、帯状の鋼板13（例えば薄鋼板）を巻き掛けて液体14に浸漬させる中空の胴部15を本体としている。連続鋼板処理設備11の前処理装置（図示せず）を通過した鋼板13は、デフレクターロール16から下方へ引き回され、浴12内の浸漬ロール10を介して、液体14の液面下に浸漬された後、上方へ引き出されて、後処理装置（図示せず）に搬出される。

【0009】図1に示すように、浸漬ロール10は、胴部15を鋼板13が巻き掛けられる小径の胴中央部18と、その両端の大径の胴端部19とを段差的に連続させて、内部に中空部20を設けた中空ロールである。図1、3に示すように、胴中央部18の周壁には、胴中央部18と鋼板13との間に形成される流体膜をつくる液体14を中空部20内に引き込む多数の第1の孔21が設けられており、また各胴端部19の周壁には、胴端部19の外径を胴中央部18より大きくすることで得られる胴中央部18側に比べて大きな遠心力により、中空部20内の液体14を外部へ無動力で排出する多数の第2の孔22が設けられている。なお、第1の実施の形態では、両胴端部19の外径を胴中央部18の外径より1.05～1.2倍大きくしている。なお、胴端部19の外径を胴中央部18より大径にすることで、胴中央部18の各第1の孔21から中空部20内に引き込まれた液体14が、両胴端部19の各第2の孔22から外部へ自動的に排出される理由は、課題を解決するための手段の欄で述べた通りである。図1、2において、符号23は胴部15の回転軸である。

【0010】次に、第1の実施の形態に係る浸漬ロール10の動作を説明する。図2に示すように、連続鋼板処理設備11の運転により、鋼板13はデフレクターロール16から浴12の液面下に浸漬され、その後、浸漬ロール10から引き上げられて、後処理設備に搬出される。ここで、図2矢印aに示すように、液面下に導かれた鋼板13が、浸漬ロール10の胴中央部18に接触し始めるとき、鋼板13の進行及び胴中央部18の回転により、鋼板13と胴中央部18との接触する方向に、液体14の流れが生じる。これにより、第1の孔21がなければ鋼板13及び胴中央部18間に両者の接触を阻害する液体14の圧力が作用して、流体膜が形成されようとする。

【0011】しかしながら、鋼板13及び胴中央部18間に巻き込まれた、流体膜をつくる液体14は、図1に示すように、胴中央部18の周壁に設けられた多数の第1の孔21を通過して、胴中央部18の中空部20に流れ込む。浸漬ロール10の中空部20のロール軸方向の各部位内における液体14の遠心力は、小径の胴中央部18側より大径の両胴端部19側の方が大きいので、中空部20内の液体14には、胴中央部18から両側方の胴端部19へ向かう流れが生じ、さらに連続的に各胴端部19の第2の孔22から外部へ排出されることで、中空部20内が負圧化し、これにより第1の孔21から、鋼板13及び胴中央部18間に流入される液体14を中空部20内に引き込んで、鋼板13を胴中央部18に押し付ける。この際、例えば浸漬ロール10の回転速度が高速になれば、それに比例して両胴端部19内の液体14の遠心力も大きくなり、第2の孔22から排出される液体14の流速が速くなる。すなわち、課題を解決するための手段の欄で説明したように、鋼板13及び胴中央部18間に形成される流体膜は、第1の孔21がなければライン速度が速くなるほど厚くなろうとするが、これに対して、第1の孔21からの鋼板13の吸引力は、そのライン速度の2乗に比例して増大するので、鋼板13が胴中央部18に押し付けられる。これにより、ライン速度の速い高速運転中でも、鋼板13のスリップや蛇行の原因となる鋼板13及び胴中央部18間に形成される流体膜の発生を防止できる。

【0012】次に、図4に基づいて、本発明の第2の実施の形態に係る浸漬ロール30を説明する。図4に示すように、本発明の第2の実施の形態に係る浸漬ロール30は、胴部31の周壁に、胴部31及び鋼板13間に形成される流体膜をつくる液体14を中空部32内に引き込む多数の第1の孔33を設け、また胴部31の両方の胴端ハブ34に、中空部32内の液体14を外部へ排出する流出孔35を90°毎に4つ設け、さらに胴端ハブ34の各流出孔35の形成部付近に、周辺の液体14を攪拌して外方へ向かう液体14の流れを発生させることにより、中空部32内の液体14を外部へ無動力で排出

するポンプ羽根36を、放射状に複数設けたものである。もちろん、ポンプ羽根36は、その外端部が胴部31の外周縁より突出するほどの長さにする方が、大きな液体14の流れが得られて好ましい。符号37は、浸漬ロール30の外部の液体14とポンプ羽根36とを分割する仕切り板である。

【0013】浸漬ロール30が回転すると、胴端ハブ34に設けられたポンプ羽根36により周辺の液体14が攪拌されて液体14の流れが発生し、この液体14の流れに巻き込まれるようにして、中空部32内の液体14が胴端ハブ34の流出孔35から外部へ排出される。これにより、胴部31の中空部32内の圧力は、浸漬ロール30の外部の圧力よりも小さくなり、鋼板13及び胴部31間に流入される液体14を、胴部31の周壁の第1の孔33から中空部32内に吸引して除去し、これにより鋼板13を胴部31に押し付ける力が増大し、鋼板13と浸漬ロール30との間の摩擦力が増加して、鋼板13の通板性が良好になる。

【0014】以上、本発明の実施の形態を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲での設計の変更があっても本発明に含まれる。例えば、第1の実施の形態の浸漬ロールでは、胴中央部より外径を大きくする胴端部を両胴端部としたが、これに限定しなくても、例えば一方の胴端部だけを大径化してもよい。また、第2の実施の形態の浸漬ロールでは、胴端ハブに、中空部内の液体を外部へ排出する流出孔を4つ設けたが、これに限定しなくても、1〜3つ又は5つ以上でもよい。そして、胴端ハブに設けられるポンプ羽根の個数、形状、並べ方などは、実施の形態に限定されなくても、任意でよい。

【0015】

【発明の効果】請求項1記載の浸漬ロールにおいては、このように胴部の少なくとも一方の胴端部の外径を、胴部の鋼板が巻き掛けられる胴中央部の外径より大きくし、また胴中央部に鋼板及び胴中央部間の液体の第1の孔を多数設ける一方、胴端部に中空部内の液体の第2の孔を設けて、外径が異なる胴中央部内と胴端部内との液体にかかる遠心力の大小を利用し、中空部内の液体を第2の孔から外部へ排出するようにしたので、ライン速度の速い高速運転時においても、胴部の周壁の鋼板が巻き

掛けられる部分に設けられた第1の孔から、胴部内の液体が鋼板及び胴部間に逆流せず、これにより鋼板のスリップや蛇行の原因となる鋼板及び胴部間に流入する液体からなる流体膜の形成を防止でき、またライン速度に合わせて、中空部内の液体の排出力を自動制御できる。

【0016】請求項2記載の浸漬ロールにおいては、このように胴端ハブのポンプ羽根により周辺の液体が攪拌されることで液体の流れが発生し、この流れに巻き込まれるように、中空部内の液体が、胴端ハブの流出孔より外部へ排出されるようにしたので、ライン速度の速い高速運転時においても、胴部の周壁に設けられた第1の孔から、胴部内の液体が鋼板及び胴部間に逆流せず、これにより鋼板のスリップや蛇行の原因となる鋼板及び胴部間に流入する液体からなる流体膜の形成を防止でき、またライン速度に合わせて、中空部内の液体の排出力を自動制御できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る浸漬ロールの拡大縦断面図である。

【図2】同浸漬ロールが組み込まれた連続鋼板処理設備の概略構成図である。

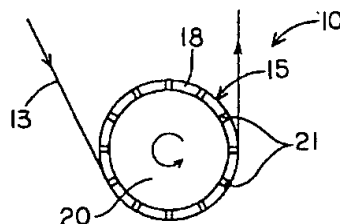
【図3】図1における矢視S3-S3断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る浸漬ロールの拡大縦断面図である。

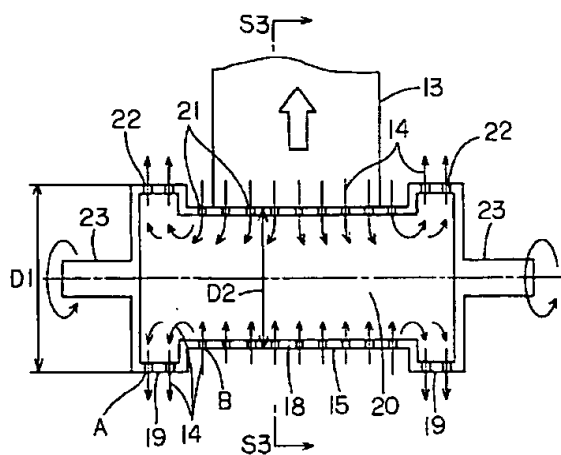
【符号の説明】

10 浸漬ロール 処理設備	11 連続鋼板
12 浴	13 鋼板
14 液体	15 胴部
16 デフレクターロール	18 胴中央部
19 胴端部	20 中空部
21 第1の孔	22 第2の孔
23 回転軸	30 浸漬ロー ル
31 胴部	32 中空部
33 第1の孔	34 胴端ハブ
35 流出孔	36 ポンプ羽 根
37 仕切り板	

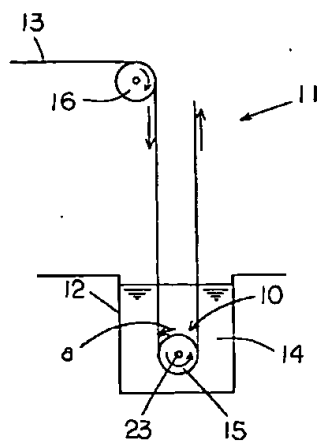
【図3】



【図1】



【図2】



【図4】

